



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Dyfrakcyjne metody badań strukturalnych, PG_00058968						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Fizyki Ciała Stałego						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Tomasz Klimczuk					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Tomasz Klimczuk dr inż. Michał Winiarski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45	0.0		0.0		45
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z dyfrakcyjnymi metodami badań strukturalnych oraz z narzędziami do analizy widm dyfrakcyjnych i wizualizacji struktur krystalicznych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K6_U06] Potrafi w prosty i trafny sposób przedstawić problemy technologiczne i naukowe związane z wytwarzaniem i zastosowaniami nanostruktur specjalistom z nauk pokrewnych oraz inicjować i koordynować współpracę interdyscyplinarną		Student celnie, przejrzysto ale w sposób nie nadmiernie upraszczający, tłumaczy nawet najbardziej złożone problemy technologiczne i naukowe związane z wytwarzaniem i zastosowaniami nanostruktur.			[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji	
	[K6_W07] Ma systematyczną wiedzę w zakresie fizycznych i chemicznych podstaw nanotechnologii (metody otrzymywania nanostruktur, rodzaje nanostruktur, ich właściwości, podstawowe metody badawcze.		Student jest ekspertem w zakresie fizycznych i chemicznych podstaw nanotechnologii.			[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji	
[K6_K05] Potrafi zaprezentować efekty swojej pracy, przekazać informacje w sposób powszechnie zrozumiały, komunikować się, dokonywać samooceny oraz konstruktywnej oceny efektów pracy innych osób.		Student krytycznie ocenia swoje dokonania, konstruktywnie ocenia efekty pracy innych osób.			[SK2] Ocena postępów pracy		

Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do przedmiotu. (2 godziny)</li> <li>2. Techniki badań dyfrakcyjnych (technika badań monokryształów, polikryształów, itp.). (4 godziny)</li> <li>3. Wprowadzenie do baz danych ICSD/FindIt i CoD. Symulacje za pomocą programu PowderCell. (2 godziny)</li> <li>4. Obrazowanie struktur krystalograficznych za pomocą programu VESTA. (4 godziny)</li> <li>5. Wstęp do metod Rietvelda i LeBaila. (2 godziny)</li> <li>6. Matematyczne podstawy metody Rietvelda. (2 godziny)</li> <li>7. Pakiet FullProf Suite. (6 godziny)</li> <li>8. Dyfrakcja neutronów. (4 godziny)</li> <li>9. Praktyczne aspekty pomiarów neutronowych i synchrotronowych (infrastruktura, aplikowanie o czas, przygotowanie próbek, itp.). (2 godziny)</li> <li>10. Przyszłość metod dyfrakcyjnych. (2 godziny)</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Opanowane podstawy krystalografii.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zadanie praktyczne	60.0%	40.0%
	Kolokwium zaliczające	60.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podręcznik FullProf <a href="https://www.psi.ch/sinq/dmc/ManualsEN/fullprof.pdf">https://www.psi.ch/sinq/dmc/ManualsEN/fullprof.pdf</a></li> <li>2. L.B. McCusker, et al. <i>Rietveld refinement guidelines</i>, J. Appl. Cryst. (1999) vol. 32, 36-50</li> <li>3. B. H. Toby, <i>R-factors: how good is good enough?</i>, Powder Diffraction (2006) vol. 21, 67-70</li> <li>4. D. S. Sivia, <i>Elementary Scattering Theory For X-ray and Neutron Users</i>, Oxford University Press (2014)</li> <li>5. H. M. Rietveld, A profile refinement method for nuclear and magnetic structures, Journal of Applied Crystallography (1969) vol. 2, 65-71 <a href="http://epswww.unm.edu/media/pdf/Rietveld-1969-ProfileRefinement.pdf">http://epswww.unm.edu/media/pdf/Rietveld-1969-ProfileRefinement.pdf</a></li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. G. Will, <i>Powder Diffraction: The Rietveld Method and the Two Stage Method to Determine and Refine Crystal Structures from Powder Diffraction Data</i>, Springer (2006) <a href="http://link.springer.com/book/10.1007/3-540-27986-5">http://link.springer.com/book/10.1007/3-540-27986-5</a></li> </ol>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Dyfrakcyjne Metody Badań Strukturalnych - Moodle ID: 33551 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=33551">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=33551</a>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Za pomocą programu Vesta narysuj a następnie omów szczegóły struktury związku Mg <sub>10</sub> Ir <sub>19</sub> B <sub>16</sub> .		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		